

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (51) Internationale Patentklassifikation⁶ : H01B 1/12, H05B 33/28 | | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/34371 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 8. Juli 1999 (08.07.99) |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/08075 | | (81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). | |
| (22) Internationales Anmeldedatum: 10. Dezember 1998 (10.12.98) | | (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BAYER AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; D-51368 Leverkusen (DE). | |
| (30) Prioritätsdaten: 197 57 542.0 23. Dezember 1997 (23.12.97) DE | | | |
| (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): JONAS, Friedrich [DE/DE]; Krugenofen 15, D-52066 Aachen (DE). GUNTERMANN, Udo [DE/DE]; Hinter Sollbrüggen 39, D-47800 Krefeld (DE). | | Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> | |
| (74) Gemeinsamer Vertreter: BAYER AKTIENGESELLSCHAFT; D-51368 Leverkusen (DE). | | | |

(54) Title: SCREEN PRINTING PASTE FOR PRODUCING ELECTRICALLY CONDUCTIVE COATINGS**(54) Bezeichnung:** SIEBDRUCKPASTE ZUR HERSTELLUNG ELEKTRISCH LEITFÄHIGER BESCHICHTUNGEN**(57) Abstract**

The invention relates to a screen printing paste having a viscosity of between 1 and 200 dPa and containing a solution or dispersion of a conductive polymer and possibly binding agents, thickening agents and fillers, and to its use for producing electrically conductive coatings.

(57) Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Siebdruckpaste mit einer Viskosität von 1 bis 200 dPas, enthaltend eine Lösung oder Dispersion eines leitfähigen Polymers sowie gegebenenfalls Bindemittel, Verdicker und Füllstoffe und deren Verwendung zur Herstellung elektrisch leitfähiger Beschichtungen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|-------------------------------------------------|----|--------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidschan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | ML | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MN | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MR | Mauritanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MX | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RO | Rumänen | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | SG | Singapur | | |

Siebdruckpaste zur Herstellung elektrisch leitfähiger Beschichtungen

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Siebdruckpaste zur Herstellung elektrisch leitfähiger Beschichtungen.

5

Elektrisch leitfähige organische Polymere zur Herstellung leitfähiger Beschichtungen sind prinzipiell bekannt. In der EP-A 440 957 sind z.B. spezielle Polythiophenderivate zur Herstellung antistatischer Beschichtungen beschrieben. EP-A 686 662 lehrt die Kombination aus diesen Polythiophenderivaten und speziellen hydroxylsubstituierten Additiven zur Herstellung gut leitfähiger transparenter Elektroden für Displayanwendungen, z.B. Elektrolumineszenzanzeigen. Die dort beschriebenen leitfähigen Schichten werden im allgemeinen vollflächig aufgebracht z.B. durch Gießen. Für viele Anwendungen ist es aber erforderlich, strukturierte Elektroden aus den leitfähigen Polythiophenderivaten aufzubringen. Ein in der Technik vielfach eingesetztes Verfahren zur Herstellung von strukturierten Schichten ist der Siebdruck. In der Praxis hat es sich gezeigt, daß die in EP-A 440 957 beschriebenen Beschichtungslösungen nicht zum Aufbringen durch Siebdruck geeignet sind, da die Viskosität der Polythiophenlösungen zu niedrig ist.

Aufgabe der Erfindung war es deshalb, für den Siebdruck geeignete Druckpasten auf Basis leitfähiger Polymere herzustellen. Überraschenderweise wurde gefunden, daß durch Zusatz von Additiven bzw. Einsatz geeigneter Verfahren bei der Herstellung der leitfähigen Polymere die Viskosität der Lösungen soweit erhöht werden kann, daß die Lösungen durch Siebdruck verarbeitet werden können, ohne daß die Leitfähigkeit der fertigen Beschichtungen nennenswert beeinträchtigt wird.

25

Gegenstand der Erfindung sind Siebdruckpasten mit einer Viskosität von 1 bis 200 dPas, enthaltend eine Lösung oder Dispersion eines leitfähigen Polymers sowie ggfs. Bindemittel, Verdicker und Füllstoffe.

30

Als leitfähige Polymere sind Polythiophene, gegebenenfalls substituierte Polypyrrole (z.B. Conquest[®] der DSM N.V.) oder Polyaniline (z.B. Versicon[®] der Fa. Ormecon) geeignet. Bevorzugt werden zur Herstellung der erfindungsgemäßen Siebdruckpasten Polythiophene eingesetzt, insbesondere 3,4-Polyethylendioxythiophen.

Bevorzugt enthalten die erfundungsgemäßen Siebdruckpasten 3,4-Polyethylendioxythiophen-Kationen und Polystyrolsulfonat-Anionen, wobei deren Gehalt in den erfundungsgemäßen Siebdruckpasten besonders bevorzugt größer gleich 2 Gew.-% ist. Diese Lösungen können beispielsweise durch Einengen (bevorzugt unter verminderter Druck) einer handelsüblichen, 1,3 Gew.-% 3,4-Polyethylendioxythiophen / Polystyrolsulfonat enthaltenden Lösung hergestellt werden. Dies ist überraschend, da es sich gezeigt hat, daß die direkte Herstellung der Lösungen mit Feststoffgehalten größer 2 Gew.-% nicht möglich ist, ohne daß es zu einer Vergelung der Lösung und Bildung fester Partikel kommt.

5

Zur Herstellung der Siebdruckpasten geeignete Lösungsmittel sind Wasser; mit Wasser mindestens teilweise mischbare Alkohole, wie Methanol, Ethanol, Isopropanol, Propanol, Butanol, Glykole wie Ethylenglykol, Propylenglykol, Glykolacetat, Glykolbutyrat, Methoxypropylacetat; Ketone wie Aceton, Methylethylketon, Methylisobutylketon, 15 Diacetonalkohol; Amide wie N,N-Dimethylacetamid, N,N-Dimethylformamid, N-Methylpyrrolidon, N-Methyl-caprolactam.

15

Die Viskosität der Siebdruckpasten wird auf Werte von 1 bis 200 dPas, bevorzugt 10 bis 100 dPas eingestellt.

20

Zur Einstellung der Viskosität können den Lösungen bzw. Dispersionen der leitfähigen Polymere Verdickungsmittel und/oder Bindemittel zugesetzt werden. Geeignete Verdickungsmittel bzw. Bindemittel sind z.B. Carrageenane, Verdicker auf Polyurethanbasis (z.B. Borchigel L 75 der Fa. Borchers), Polysaccharide, Polyacrylate, Polyvinylpyrrolidon, Polyethylenoxide, Agar Agar, Trabant, Gummi Arabicum, Alginate, Pektine, Guar-Mehl, Johannisbrotbaumkernmehl, Stärke, Dextrine, Gelatine, Casein, Carboxymethylcellulose u.a. Celluloseether, Hydroxyethylcellulose, Hydroxypropylcellulose, Polyurethane, Polyvinylacetate, Polystyrol, Polycarbonat, Polyester, Polyvinylalkohol, Polyamide. Die Verdicker bzw. Bindemittel auf Basis organischer Monomere können als Homopolymere oder auch als Copolymere verwendet werden. Sie kommen als wasserlösliche oder in Wasser dispergierbare bzw. emulgierbare Polymere zum Einsatz. Zur Verbesserung der Wasser- verträglichkeit hat es sich bewährt, partiell sulfonierte Polymere zu verwenden.

30

Die Verdickungsmittel und/oder Bindemittel werden in einer Menge von 0 bis 10000 %, bevorzugt 50 bis 1000 %, bezogen auf den Feststoffgehalt der Lösungen an leitfähigem Polymer, zugegeben.

5 Geeignete Additive zur Erhöhung der Leitfähigkeit der Beschichtung sind z.B. Zuckeralkohole wie Sorbit, Mannit, Sacharose, Fructose, wie sie in der EP-A 686 662 beschrieben sind.

10 Den Siebdruckpasten können auch Füllstoffe zur Erzielung der gewünschten Rheologie zugesetzt werden. Geeignete Füllstoffe sind Metalloxide wie Titandioxid, Zinkoxid, Aluminiumoxid; elektrisch leitfähige Metalloxide wie Indiumzinnoxid, Antimonzinnoxid; Metalle wie Silber Kupfer, Gold, Palladium, Platin; Siliciumdioxid, Silikate, Kieselsäuren, Polykieselsäuren, Zeolithe, Erdalkalcarbonate wie Calciumcarbonat, Schichtsilikate und Tonminerale wie Montmorillonite oder Bentonite.

15 Sollen transparente Beschichtungen hergestellt werden, so muß der Durchmesser der Teilchen unterhalb der Wellenlänge des sichtbaren Lichtes liegen; bevorzugt beträgt er 5 bis 400 nm. Zur Herstellung opaker Schichten kann die Teilchengröße auch darüber liegen; er beträgt dann vorzugsweise 0,4 bis 20 µm.

20 Im Falle des Zusatzes der leitfähigen Metalloxide können synergistische Effekte zum Tragen kommen, d.h. die Leitfähigkeit der Beschichtungen aus der Kombination aus leitfähigem Metalloid und leitfähigem Polymer ist höher als die Leitfähigkeit einer Beschichtung der Einzelkomponenten.

25 Bezogen auf den Feststoffgehalt der Siebdruckpaste an leitfähigem Polymer werden der Siebdruckpaste 0 bis 1000 Gew.-%, bevorzugt 0 bis 200 Gew.-% Füllstoff zugesetzt.

30 Weiterhin können den Siebdruckpasten Vernetzer zugesetzt werden wie Epoxysilane (z.B. 3-Glycidoxypolytrimethoxysilan), Silanhydrolysate (z.B. Hydolysate des Tetraethoxysilans) oder Di- bzw Oligoisocyanate, ggf. in verkappter Form.

Weiterhin können die Siebdruckpasten zur Herstellung gefärbter Elektroden durch Zugabe von organischen oder anorganischen löslichen Farbstoffen bzw. Farbstoffpigmenten eingefärbt werden.

5 Weiterhin können den Siebdruckpasten zur Verbesserung des Benetzungsverhaltens der Pasten und der Oberflächeneigenschaften der gedruckten Elektroden Verlaufsmittel und oder Tenside und/oder Antischaummittel zugesetzt werden.

Die Herstellung der Siebdruckpaste kann durch einfaches Mischen der leitfähigen 10 Polythiophenlösung bzw. Dispersion mit den anderen Bestandteilen wie Füllstoffen, Bindemitteln, Verdickern und/oder Vernetzern erfolgen. Bei Einarbeitung fester Füllstoffe hat sich die Mischung mittels Dispergieraggregaten z.B. Kugelmühlen, Dissolvern bewährt.

15 Die Schichtdicke beträgt 10 nm bis 500 µm, bevorzugt 50 nm bis 10 µm. In Abhängigkeit von der Schichtdicke weisen die gedruckten Beschichtungen Oberflächenwiderstände von 1 bis $10^8 \Omega/\square$, bevorzugt 50 bis 10000 Ω/\square auf.

20 Die erfindungsgemäßen Siebdruckpasten können auf handelsüblichen Siebdruckmaschinen mit Polyester oder Metallsiebbespannungen verarbeitet werden. Die Verarbeitung mit Rotationssiebdruck oder Tampondruck ist ebenfalls möglich.

Nach dem Drucken werden die Beschichtungen getrocknet. Geeignete Trocknungstemperaturen liegen zwischen 0°C und 250°C. Bevorzugt wird bei erhöhter Temperatur getrocknet. Die Trocknungszeit liegt zwischen wenigen Sekunden und mehreren Stunden, 25 bevorzugt beträgt sie 10 Sekunden bis 15 Minuten.

Die Siebdruckpasten werden bevorzugt zur Herstellung transparenter Elektroden für Elektrolumineszenzanzeigen auf Basis anorganischer Luminophore wie Zinksulfid oder 30 organischer Luminophore wie Polyparaphenylenvinylenderivate verwendet. Weiterhin können die Siebdruckpasten zur Herstellung von Elektroden für Liquid Crystal Displays oder Thin Film Transistor (TFT), angesteuerte LCD's oder als Basis zur elektrochemischen Abscheidung von Metallen, z.B. in der Leiterplattenindustrie, verwendet werden.

Beispiele**Beispiel 1**

5 Eine handelsübliche 3,4-Polyethylendioxythiophen/Polystyrolsulfonatlösung (Baytron® P, Bayer AG) mit einem Feststoffgehalt von 1,3 Gew.-% wird am Rotationsverdampfer bei 45°C und 20 mbar auf einen Feststoffgehalt von 3,0 Gew.-% eingeengt. 225 g dieser Lösung werden nach Zugabe von 25 g N-Methylpyrrolidon und 7,5 g 3-Glycidoxypropyltrimethoxysilan 10 Minuten mit einem Dissolver bei 8000 U/min gerührt. Die erhaltene 10 Siebdruckpaste hat eine Viskosität von 8 dPas. Die Paste wird unter Verwendung eines Siebes aus Polyesterweben mit 77 Fäden pro cm (Estal® mono der Fa. Sefar) zu einer Beschichtung von 5*5 cm² verdrückt und 5 Minuten bei 130°C getrocknet. Die Beschichtung ist transparent und weist einen Oberflächenwiderstand von 1100 Ω/□, gemessen nach DIN IEC 93, auf.

15

Beispiel 2

Eine handelsübliche 3,4-Polyethylendioxythiophen/Polystyrolsulfonatlösung (Baytron® P, Bayer AG) mit einem Feststoffgehalt von 1,3 Gew.-% wird am Rotationsverdampfer bei 20 45°C und 20 mbar auf einen Feststoffgehalt von 3,0 Gew.-% eingeengt. 225 g dieser Lösung werden nach Zugabe von 25 g N-Methylpyrrolidon, 7,5 g 3-Glycidoxypropyltrimethoxysilan, 2,6 g Na Polyacrylat (Mirox® TBN der Fa. Stockhausen) und 51,5 g Methoxypropylacetat 10 Minuten mit einem Dissolver bei 8000 U/min gerührt. Die erhaltene 25 Siebdruckpaste hat eine Viskosität von 30 dPas. Die Paste wird unter Verwendung eines Siebes aus Polyesterweben mit 77 Fäden pro cm (Estal® mono der Fa. Sefar) zu einer Beschichtung von 5*5 cm² verdrückt und 5 Minuten bei 130°C getrocknet. Die Beschichtung ist transparent und weist einen Oberflächenwiderstand von 1000 Ω/□, gemessen nach DIN IEC 93, auf.

Patentansprüche

1. Siebdruckpaste mit einer Viskosität von 1 bis 200 dPas, enthaltend eine Lösung oder Dispersion eines leitfähigen Polymers sowie ggfs. Bindemittel, Verdicker und Füllstoffe.
5
2. Siebdruckpaste nach Anspruch 1, die als leitfähiges Polymer 3,4-Polyethylendioxythiophen enthält.
- 10 3. Siebdruckpaste nach Anspruch 2, die 3,4-Polyethylendioxythiophen-Kationen und Polystyrolsulfonat-Anionen enthält.
4. Siebdruckpaste nach Anspruch 3 deren Gehalt an 3,4-Polyethylendioxythiophen / Polystyrolsulfonat > 2 Gew.-% beträgt.
15
5. Verfahren zur Herstellung der Siebdruckpasten gemäß Anspruch 4, bei dem eine Lösung bzw. Dispersion mit einem Gehalt < 2 Gew.-% 3,4-Polyethylendioxythiophen/Polystyrolsulfonat durch Entfernen des Lösungsmittels auf einen Feststoffgehalt > 2 Gew.-% eingeengt wird und ggfs. anschließend Bindemittel und/oder Verdicker und/oder Füllstoffe zugesetzt werden.
20
6. Verwendung der Siebdruckpaste nach Anspruch 1 zur Herstellung leitfähiger Beschichtungen.
- 25 7. Verwendung der Siebdruckpaste nach Anspruch 1 zur Herstellung von transparenten, ggfs. gefärbten Elektroden für organische oder anorganische Elektrolumineszensanzeigen und Liquid Crystal Displays.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In .tional Application No
PCT/EP 98/08075

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H01B1/12 H05B33/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X | EP 0 713 140 A (AGFA GEVAERT NV) 22 May 1996 see page 10, line 24 – line 36 --- | 1-4,6,7 |
| X | EP 0 440 957 A (BAYER AG) 14 August 1991 cited in the application see example 5 --- | 1-4,6,7 |
| X | EP 0 564 911 A (AGFA GEVAERT AG) 13 October 1993 see page 9, column 52 – page 10, column 6 --- | 1-4,6,7 |
| X | DE 42 11 459 A (AGFA GEVAERT AG) 7 October 1993 see example 1 --- | 1-4,6,7 |
| | | -/- |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 March 1999

Date of mailing of the international search report

08/04/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Shade, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

| | |
|-----------------|----------------------|
| Int | ional Application No |
| PCT/EP 98/08075 | |

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A | EP 0 686 662 A (BAYER AG) 13 December 1995 cited in the application see page 3, line 24 - line 27 ----- | 1-7 |
| A | US 5 624 605 A (CAO YONG ET AL) 29 April 1997 see column 14, line 62 - column 15, line 9 ----- | 1-7 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/08075

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | | | Publication date |
|----------------------------------------|------------------|-------------------------|--|--|------------------|
| EP 0713140 | A 22-05-1996 | DE 69411013 D | | | 16-07-1998 |
| | | DE 69411013 T | | | 21-01-1999 |
| | | JP 8211615 A | | | 20-08-1996 |
| EP 0440957 | A 14-08-1991 | DE 4100202 A | | | 14-08-1991 |
| | | DE 59010247 D | | | 02-05-1996 |
| | | JP 2636968 B | | | 06-08-1997 |
| | | JP 7090060 A | | | 04-04-1995 |
| | | US 5300575 A | | | 05-04-1994 |
| EP 0564911 | A 13-10-1993 | DE 4211461 A | | | 07-10-1993 |
| | | JP 6073271 A | | | 15-03-1994 |
| | | US 5370981 A | | | 06-12-1994 |
| DE 4211459 | A 07-10-1993 | NONE | | | |
| EP 0686662 | A 13-12-1995 | DE 19507413 A | | | 09-11-1995 |
| | | CA 2148544 A | | | 07-11-1995 |
| | | JP 8048858 A | | | 20-02-1996 |
| | | US 5766515 A | | | 16-06-1998 |
| US 5624605 | A 29-04-1997 | US 5232631 A | | | 03-08-1993 |
| | | AU 669662 B | | | 20-06-1996 |
| | | AU 2016692 A | | | 12-01-1993 |
| | | CA 2111150 A | | | 23-12-1992 |
| | | EP 0588906 A | | | 30-03-1994 |
| | | FI 935498 A | | | 08-12-1993 |
| | | JP 6508390 T | | | 22-09-1994 |
| | | NO 934517 A | | | 31-01-1994 |
| | | WO 9222911 A | | | 23-12-1992 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/08075

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H01B1/12 H05B33/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 H01B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X | EP 0 713 140 A (AGFA GEVAERT NV) 22. Mai 1996 siehe Seite 10, Zeile 24 - Zeile 36 --- | 1-4,6,7 |
| X | EP 0 440 957 A (BAYER AG) 14. August 1991 in der Anmeldung erwähnt siehe Beispiel 5 --- | 1-4,6,7 |
| X | EP 0 564 911 A (AGFA GEVAERT AG) 13. Oktober 1993 siehe Seite 9, Spalte 52 - Seite 10, Spalte 6 --- | 1-4,6,7 |
| X | DE 42 11 459 A (AGFA GEVAERT AG) 7. Oktober 1993 siehe Beispiel 1 --- | 1-4,6,7 -/- |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist | "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 30. März 1999 | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 08/04/1999 |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | Bevollmächtigter Bediensteter Shade, M |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHTIn **tionales Aktenzeichen****PCT/EP 98/08075****C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| A | EP 0 686 662 A (BAYER AG) 13. Dezember 1995 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 3, Zeile 24 - Zeile 27 --- | 1-7 |
| A | US 5 624 605 A (CAO YONG ET AL) 29. April 1997 siehe Spalte 14, Zeile 62 - Spalte 15, Zeile 9 ----- | 1-7 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/08075

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | | Datum der Veröffentlichung |
|-------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------|--------------|----------------------------------------|
| EP 0713140 | A 22-05-1996 | DE 69411013 D | DE 69411013 T | JP 8211615 A | 16-07-1998 21-01-1999 20-08-1996 |
| EP 0440957 | A 14-08-1991 | DE 4100202 A | DE 59010247 D | JP 2636968 B | 14-08-1991 02-05-1996 06-08-1997 |
| | | JP 7090060 A | US 5300575 A | | 04-04-1995 05-04-1994 |
| EP 0564911 | A 13-10-1993 | DE 4211461 A | JP 6073271 A | US 5370981 A | 07-10-1993 15-03-1994 06-12-1994 |
| DE 4211459 | A 07-10-1993 | KEINE | | | |
| EP 0686662 | A 13-12-1995 | DE 19507413 A | CA 2148544 A | JP 8048858 A | 09-11-1995 07-11-1995 20-02-1996 |
| | | US 5766515 A | | | 16-06-1998 |
| US 5624605 | A 29-04-1997 | US 5232631 A | AU 669662 B | AU 2016692 A | 03-08-1993 20-06-1996 12-01-1993 |
| | | CA 2111150 A | EP 0588906 A | CA 2111150 A | 23-12-1992 30-03-1994 |
| | | FI 935498 A | FI 935498 A | JP 6508390 T | 08-12-1993 22-09-1994 |
| | | NO 934517 A | NO 934517 A | WO 9222911 A | 31-01-1994 23-12-1992 |